

37
Translation
216309647234
PATENT COOPERATION TREATY

PCT

2651

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98648	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/01783	International filing date (day/month/year) 02 April 1999 (02.04.99)	Priority date (day/month/year) 06 April 1998 (06.04.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G11B 5/66, 5/02, H01F 10/26, 10/16, 10/12		
Applicant SHARP KABUSHIKI KAISHA		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet. <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

RECEIVED
DEC 28 2000
TC 2600 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 06 August 1999 (06.08.99)	Date of completion of this report 10 November 1999 (10.11.1999)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/01783

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-14, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages 2-6,11-13, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1,10, filed with the letter of 01 November 1999 (01.11.1999)
- ☒ the drawings:
 pages 1-4, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 7-9
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 99/01783

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-6, 10-13	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-6, 10-13	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-6, 10-13	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: JP, 1-119901 (Furukawa Electric Co., Ltd.),
May 12, 1989 (12.05.89)

Document 2: JP, 57-189356, A (Sony Corp.), November 20,
1982 (20.11.82)

Document 3: JP, 50-151035, A (NEC Corp.), December 4,
1975 (04.12.75)

Document 4: JP, 4-302836, A (Kyocera Corp.), October 26,
1992 (26.10.92)

Document 5: JP, 4-255864, A (Oki Electric Industry Co.,
Ltd.), September 10, 1992 (10.09.92)

Document 1 discloses a magnetic memory medium in which there is a film of an superconductive oxide on the surface of the magnetic material, and a method for reading from and writing to the aforementioned magnetic recording medium by spot exposure to a laser beam so as to raise the temperature of the exposed region within the superconductive film to the critical temperature and above, so that information can be read or written by a magnetic head.

It is obvious that the Curie temperature of the magnetic recording layer has to be the same as or greater than the critical temperature of the superconductive layer, because when the superconductive layer is heated to

the critical temperature or above this will also raise the temperature of the adjacent magnetic recording layer, and recording and reproduction become impossible if the temperature of the magnetic recording layer rises close to the Curie point or higher; therefore the Curie point of the magnetic recording layer must be set somewhat high.

The use of a semiconductor laser, a thin-film magnetic head, and an MR head as a magnetic head for reproduction, are all commonly known.

Therefore, Claims 10-13 do not involve an inventive step.

Moreover, Document 2 discloses an information recording medium which records by laser heating of a recording layer, wherein the power needed for recording is decreased by placing a heat insulating layer next to the recording layer.

Similarly, Documents 3 and 4 disclose magneto-optical memory elements which record by laser heating of a recording layer, wherein the power needed for recording is decreased by placing a heat insulating layer next to the recording layer.

The invention disclosed in Document 1 and the inventions disclosed in Documents 2-4 pertain to the same technical field of information recording media, and include the common feature of heating the layer during recording. Therefore, a person skilled in the art could easily conceive of adding a heat-insulating layer as indicated in Documents 2-4 in the invention disclosed in Document 1, in order to improve the efficiency of heating and decrease the power needed for recording.

Moreover, Co alloys and amorphous rare earth-transition metal alloys are commonly known as magnetic materials, and Document 5 mentions perpendicular magnetic artificial lattices.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 99/01783

Therefore, Claims 1-6 do not involve an inventive
step.

P C T

09/647734

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 98648	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P99/01783	国際出願日 (日.月.年) 02.04.99	優先日 (日.月.年) 06.04.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. 6 G11B5/66, 5/02, H01F10/26, 10/16, 10/12		
出願人 (氏名又は名称) シャープ株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。


☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。

(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)

この附属書類は、全部で 2 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

I ☒ 国際予備審査報告の基礎II ☐ 優先権III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成IV ☐ 発明の単一性の欠如V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明VI ☐ ある種の引用文献VII ☐ 国際出願の不備VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 06.08.99	国際予備審査報告を作成した日 10.11.99		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 廣岡 浩平		5 D 9645
電話番号 03-3581-1101 内線 3551			

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-14 ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2-6, 11-13 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT 19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 1, 10 項、 01.11.99 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-4 ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 7-9 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲

1-6, 10-13

有

請求の範囲

無

進歩性(IS)

請求の範囲

有

請求の範囲

1-6, 10-13

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲

1-6, 10-13

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

- 文献1 JP, 1-119901, A (古河電気工業株式会社)
12. 5月. 1989 (12. 05. 89)
- 文献2 JP, 57-189356, A (ソニー株式会社)
20. 11月. 1982 (20. 11. 82)
- 文献3 JP, 50-151035, A (日本電気株式会社)
4. 12月. 1975 (04. 12. 75)
- 文献4 JP, 4-302836, A (京セラ株式会社)
26. 10月. 1992 (26. 10. 92)
- 文献5 JP, 4-255864, A (沖電気工業株式会社)
10. 9月. 1992 (10. 09. 92)

文献1には、磁性体の表面に酸化物系超電導体膜を設けた磁気記憶媒体、及び、レーザ光をスポット照射して超電導体膜のうち照射部分を臨界温度以上に上げ、磁気ヘッドにより情報を読み書きできるようにした前記磁気記憶媒体の読み書き方法が記載されている。

また、磁気記録層のキュリー温度が超伝導層の臨界温度以上である点について、超伝導層を臨界温度以上に加熱した時には付近の磁気記録層の温度も上がり、その場合に、磁気記録層の温度がキュリー点近傍以上になれば磁気記録再生はできなくなるから、磁気記録層のキュリー点のある程度高く設定しておかなければならないことは明らかである。

また、レーザとしての半導体レーザ、ヘッドとしての薄膜磁気ヘッド、再生用磁気ヘッドとしてのMRヘッドはいずれも周知である。

よって、請求の範囲第10～13項は進歩性がない。

また、文献2には、記録層をレーザにより加熱して記録する情報記録媒体において記録層に隣接して断熱材層を設けることにより記録パワーを低減化することが記載されている。

また、文献3及び4には、記録層をレーザにより加熱して記録する磁気光学記憶素子において、記録層に隣接して断熱層を設けることにより、記録パワーを低減化することが記載されている。

補充欄（いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること）

第 V 欄の続き

そして、文献1に記載の発明と文献2～4に記載の発明とは、情報記録媒体という同一の技術分野に属し、記録時に層を加熱する点で共通の構成を含んでいるから、文献1に記載の発明において、文献2～4に記載のように断熱層を設けて加熱の効率をよくして記録パワーの低減を図ることは当業者が容易に想到し得ることである。

また、磁性層材料としてのCo系合金、希土類遷移金属非晶質合金は周知であり、垂直磁性人工格子は文献5に記載されている。

よって、請求の範囲第1～6項は進歩性がない。

P C T

09 / 647734

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
[P C T 1 8 条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 9 8 6 4 8	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 9 9 / 0 1 7 8 3	国際出願日 (日.月.年) 0 2 . 0 4 . 9 9	優先日 (日.月.年) 0 6 . 0 4 . 9 8
出願人 (氏名又は名称) シャープ株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G11B5/66, ZAA, G11B5/02, H01F10/26,
H01F10/16, H01F10/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G11B5/66, ZAA, G11B5/02, H01F10/26,
H01F10/16, H01F10/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1999年
日本国登録実用新案公報 1994-1999年
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 1-119901, A (古河電気工業株式会社) 12. 5月. 1989 (12. 05. 89)	1~6
X	(ファミリーなし)	7~13
Y	J P, 57-189356, A (ソニー株式会社) 20. 11月. 1982 (20. 11. 82) (ファミリーなし)	1~6
Y	J P, 50-151035, A (日本電気株式会社) 4. 12月. 1975 (04. 12. 75) (ファミリーなし)	1~6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 06. 99

国際調査報告の発送日

15.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 豊

5 D

9645

電話番号 03-3581-1101 内線 3551



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 4-302836, A (京セラ株式会社) 26. 10月. 1992 (26. 10. 92) (ファミリーなし)	1 ~ 6
Y	J P, 4-255864, A (沖電気工業株式会社) 10. 9月. 1992 (10. 09. 92) (ファミリーなし)	3 ~ 5

請 求 の 範 囲

1. 磁気記録層と、

超伝導層と、

これら超伝導層と磁気記録層との間に設けられ、超伝導層から磁気記録層への熱伝導を抑制する遮熱層とを含んでいることを特徴とする磁気記録媒体。

2. 前記遮熱層が非磁性絶縁層であることを特徴とするクレーム 1 に記載の磁気記録媒体。

3. 前記磁気記録層がC o系合金からなることを特徴とするクレーム 1 に記載の磁気記録媒体。

4. 前記磁気記録層が垂直磁性人工格子からなることを特徴とするクレーム 1 に記載の磁気記録媒体。

5. 前記磁気記録層が垂直磁化希土類遷移金属非晶質合金からなることを特徴とするクレーム 1 に記載の磁気記録媒体。

6. 前記超伝導層が酸化物高温超伝導体からなることを特徴とするクレーム 1 に記載の磁気記録媒体。

7. (削除)

8. (削除)

9. (削除)

10. 少なくとも磁気記録層と超伝導層とが積層されている磁気記録媒体を使用し、

記録時には、記録部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、記録用磁気ヘッドより発生させた信号磁界を反磁性の解除部位から通すことにより前記磁気記録層に情報を記録し、

再生時には、再生部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、反磁性の解除部位を通して前記磁気記録層より漏れ出る磁束を再生用磁気ヘッドを用いて検出することを特徴とする磁気記録媒体の記録再生方法。

11. 前記超伝導層の反磁性の解除を昇温手段による昇温にて行い、この昇温手段として、半導体レーザビーム照射手段を用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

12. 前記記録用磁気ヘッドまたは前記再生用磁気ヘッドとして、薄膜磁気ヘッドを用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

13. 前記再生用磁気ヘッドとして、磁気抵抗効果素子を用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

明 細 書

磁気記録媒体およびその記録再生方法

技術分野

5 本発明は、磁気記録媒体およびその記録再生方法に関し、特に、記録媒体を昇温させながら磁氣的に記録及び再生を行うことにより高密度記録再生が可能な磁気記録媒体およびその記録再生方法に関する。

背景技術

10 近年、広帯域のマルチメディア情報を扱うために、より大容量のメモリデバイスの需要が高まっている。中でも書換可能な光ディスクや磁気ディスク、磁気テープを中心にその高密度化技術の検討が活発に進められている。

そのうちの一つとして、最近注目されている高温超伝導膜と垂直磁気記録膜とを積層した光磁気記録媒体を使用する記録方式（日本国公開特許公報「特開平 3 - 1 3 0 9 0 4 号公報」（公開日 1 9 9 1 年 6 月 4 日）参照）が提案されている（第 1 従来技術）。この記録方式は、記録時に、超伝導膜の一部を臨界温度以上に昇温させて超伝導膜の反磁性を除き、垂直磁気記録膜への磁束の入り口の大きさを制限することで、記録ビットサイズを小さくして高密度の記録を可能とする方式である。

20 一方、磁気記録再生の際に、磁気記録媒体に光をアシスト照射することによって狭トラック化を図ることで、高密度記録再生を可能とする技術（以下、光アシスト型磁気記録再生技術と称する）も提案されている

(第2従来技術)。この技術では、例えば、記録媒体として室温近傍に磁気補償点温度を有するフェリ磁性体を使用する。記録時には、記録媒体における記録すべきトラックに沿って光ビームを照射して記録層をキュリー温度近傍に昇温させ、記録用磁気ヘッドにより外部磁場を印加して情報を記録する。再生時には、記録媒体における再生すべきトラックに光ビームを照射して記録層を昇温することにより再生部位の磁化を大きくし、再生部位から漏れ出る磁束を再生用磁気ヘッドにて検出し、磁氣的に情報を再生する（日本国公開特許公報「特開平4-176034号公報」（公開日1992年6月23日）、および日本国公表特許公報「特表平6-500194号公報」（公表日1994年1月6日）参照）。

しかしながら、上記の第1従来技術の高密度記録方式では、垂直磁気記録膜に記録された情報の再生については、垂直磁気記録膜の超伝導膜側とは反対側よりレーザ光を照射することでカー回転による記録情報の読み出しを行うか、あるいは垂直磁気記録膜から漏洩する磁束を、垂直磁気記録膜の超伝導膜側とは反対側より再生用磁気ヘッドで検出して記録情報を読み出しすることで行なわれていた。このため、記録は高密度で行われても、再生の際には、微小ビットを読み出すために、上記光ビームのサイズや再生用磁気ヘッドの磁極のサイズを記録ビットサイズ並に小さくしなければならなかった。

一方、記録情報の読み出しに光ビームを用いる場合では、再生波長と対物レンズのNAの比でビームサイズの下限值が決まってしまうという回折限界の問題があった。このため、上記ビームサイズを越える微小なビットを再生しようとする、隣接記録ビットからの影響、即ちクロス

トークを抑えることが難しくなっていた。また、磁気ヘッドを使った再生の場合には、磁気ヘッドの磁極の微細加工という技術的な問題を抱えていた。

5 このように、上記第1の従来技術の方式では、隣接記録ビットからの影響、即ちクロストークを抑えながら、 S/N の優れた信号再生を行うことが困難であった。

10 一方、光アシスト型磁気記録再生方法を使用する第2の従来技術の方式では、室温近傍に磁気補償点温度を有するN型フェリ磁性体を記録媒体として使用するため、光アシストを行わない通常の磁気記録で用いられるようなフェロ磁性体を使用する場合と比較して、再生時における記録媒体の残留磁化の大きさが数分の1以下と小さくなってしまう。このため、記録媒体から、磁気ヘッドで検出するのに十分な漏洩磁束が得られず、信号強度不足による再生信号の S/N 低下の問題を抱えていた。

15 また、この方式では、記録媒体面上に、磁性体の組成分布等によって室温補償点温度という条件から外れた部分が存在すると、その部分では小さいながらも残留磁化が発生してしまう。このため、上記残留磁化からの漏洩磁界が、光アシストによる磁気再生時に、やはりクロストークとして影響し、結果的に S/N を下げる要因となっていた。即ち、この方式の記録媒体には、極めて厳しい組成均一性が求められていた。また、
20 この方式に適した記録材料選択においても、その磁気補償点温度が略室温になるようなN型フェリ磁性体に限定されてしまうため、記録媒体設計の幅が狭められるという制約もあった。

 本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであって、高密度記録再生が可能であり、再生時の S/N に優れた磁気記録媒体お

よびその記録再生方法の提供を目的としている。

発明の開示

本発明の磁気記録媒体は、磁気記録層と、超伝導層と、これら超伝導層と磁気記録層との間に設けられ、超伝導層から磁気記録層への熱伝導を抑制する遮熱層とを備えていることを特徴としている。

上記の構成によれば、超伝導層を加熱するために与えられた熱を磁気記録層側に不必要に逃がすことなく、効率的に超伝導層を昇温出来る。これにより、超伝導層を加熱する例えば半導体レーザから大きな外部エネルギーを供給する必要がなくなり、温度上昇による磁気記録層の磁化減少も抑えられる。この結果、磁気記録媒体に対して記録再生を行なうための装置を省電力の構成とすることができ、かつ磁気記録媒体は高密度の磁気記録再生が可能となる。

前記磁気記録層としては、Co系合金、垂直磁性人工格子、または垂直磁化希土類遷移金属非晶質合金などを用いることができる。

また、前記超伝導層は、酸化物高温超伝導体からなることが好ましい。酸化物高温超伝導体としては、 $LnBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ ($Ln: La, Y$ 等ランタン系列元素、 $0 < \delta < 1$)、 $Bi_2Sr_2Ca_{n-1}Cu_nO_y$ ($n \geq 1$)、 $Tl_mBa_2Ca_{n-1}Cu_nO_y$ ($m = 1, 2, n \geq 1$)の何れかを用いることができる。

本発明の磁気記録媒体の記録再生方法は、少なくとも磁気記録層と超伝導層とが積層されている磁気記録媒体を使用し、記録時には記録部位の、再生時には再生部位の前記超伝導層の温度を昇温手段によりその反磁性が解除される臨界温度以上に昇温することを特徴としている。

また、本発明の他の磁気記録媒体の記録再生方法は、少なくとも磁気記録層と超伝導層とが積層されている磁気記録媒体を使用し、記録時には、記録部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、記録用磁気ヘッドより発生させた信号磁界を反磁性の解除部位から通すことにより前記磁気記録層に情報を記録し、再生時には、再生部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、反磁性の解除部位を通して前記磁気記録層より漏れ出る磁束を再生用磁気ヘッドを用いて検出することを特徴としている。

上記の構成によれば、情報の記録および再生の際に、磁気記録媒体の記録再生領域を局所的に昇温して超伝導層を臨界温度以上に加熱すると、超伝導層の反磁性が解除された微小部分だけが磁束を通せるようになる。この結果、記録時には、上記微小部分のみを介して記録用磁気ヘッドから磁気記録層への磁界印加が可能となり、外部磁界印加手段の大きさにかかわらず、かつ隣接する他の磁気記録層に影響を与えることもなく、磁気記録層上に微細な磁区パターンを形成でき、微小部分に情報を記録できる。また、再生時には、反磁性が解除された微小部分のみを介して磁気記録層からの漏洩磁束を再生用磁気ヘッドにて検出することにより、微小部分の情報再生が可能となる。この場合、隣接部の反磁性状態にある超伝導層からは、磁束が漏洩しないため、隣接ビットからのクロストークをほぼ完全に抑えることができ、S/Nに優れた信号再生が可能になる。

前記磁気記録媒体の記録部位または再生部位を昇温するには、半導体レーザービームを使用することが、小型化、省力化できる点で好ましい。また、記録用磁気ヘッドまたは再生用磁気ヘッドとしては、薄膜磁気ヘ

ッドを兼用してもよい。あるいは、薄膜磁気ヘッドを記録用とし、磁気抵抗効果素子からなる磁気ヘッドを再生用としてもよい。

本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分わかるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の一形態における磁気記録媒体を示す縦断面図である。

図 2 は、図 1 に示した磁気記録媒体に対する記録動作を示す説明図である。

図 3 は、図 1 に示した磁気記録媒体に対する再生動作を示す説明図である。

図 4 は、本発明の他の実施の形態における磁気記録媒体を示す縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

〔実施の形態 1〕

本発明の実施の一形態を図 1 ないし図 3 に基づいて以下に説明する。

図 1 に示すように、本実施の形態の磁気記録媒体 5 は、支持基板 1 の上に、磁気記録膜（磁気記録層） 2、超伝導膜（超伝導層） 3、保護膜 4 がこの順に積層された構成からなる。この図には示されていないが、通常は、後述する磁気ヘッド 8、12 と磁気記録媒体 5 との潤滑性を確保するため、保護膜 4 上に、潤滑膜、例えばパーフルオロポリエーテル

などの液体フッ素系化合物の膜が形成される。

磁気記録膜 2 は、反磁界による減磁効果の影響を小さくできて、高密度記録に好適な垂直磁化膜で構成されている。垂直磁化膜材料としては、Co 系合金膜、具体的には CoCr、CoCrPt、CoCrTa、CoCrPtTa のいずれかからなるフェロ磁性体を用いることができる。Co 系合金を用いると、耐環境性に優れ、高再生出力で、クロストークを低減できる。

あるいは、磁気記録膜 2 としては、人工格子垂直磁化膜、具体的には Cr/Pt、Cr/Pd のいずれかからなるフェロ磁性体を用いてもよい。この場合には、従来の光アシスト型磁気記録膜として使われてきた N 型フェリ磁性膜の希土類遷移金属膜と比較して、再生時の磁気記録膜の残留磁化を大きくできるため、信号量が大きくなるとともに、酸化しやすい希土類金属や Fe を含まないため耐環境性や信頼性にも優れる。

超伝導膜 3 としては、酸化物高温超伝導体材料、具体的には $\text{LnBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (Ln: La、Y 等ランタン系列元素、 $0 < \delta < 1$)、 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($n \geq 1$)、 $\text{Tl}_m\text{Ba}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($m = 1, 2, n \geq 1$) のいずれかを用いることができる。いずれも、その常伝導と超伝導の相転移温度が、90 K から 120 K 近傍にあり、大がかりな冷却装置が不要で、液体窒素による冷却にて容易に、低コストで簡便に動作環境温度を実現できる。また、信頼性の高い高記録密度の磁気記録媒体 5 を提供できる。

保護膜 4 としては、磁気ヘッド 8、12 との耐摺動特性にも優れる非晶質 C (カーボン) 膜や、水素や窒素を添加して膜硬度を改善した非晶質 C 膜、さらには DLC (ダイヤモンドライクカーボン) 膜を用いるこ

とができる。特に、DLC膜は、機械的強度と自己潤滑性を合わせ持つという点で有利である。

ディスク基板（支持基板1）としては、NiPメッキ処理をしたAl合金基板、表面を化学強化処理したガラス基板や結晶化ガラス基板、さらには、化学的安定性・機械的特性に優れる単結晶サファイア基板を用いることができる。これら基板によって、耐衝撃性に優れ、平滑性の良い高密度磁気記録再生が可能となる。特に、サファイア基板は、その結晶性を利用して、磁気記録膜2や超伝導膜3の結晶成長を制御することも可能となる。

次に、上記の構成からなる磁気記録媒体5を使って、高密度でS/Nに優れた信号再生が可能となる記録再生方式について、図2および図3を用いて説明する。

まず、記録過程を図2を用いて説明すると以下の通りである。

情報の記録の際には、磁気記録媒体5の記録領域を、半導体レーザ（昇温手段）6から発せられた光を集光レンズ7で集光して局所的に（例えば直径1 μ m以下の領域で）昇温することで、超伝導膜3を臨界温度以上に加熱する。その結果、超伝導膜3の臨界温度以上になって反磁性が解除された微小部分10だけが、記録用磁気ヘッド8によって発生されかつ記録信号で変調された外部磁束9を通せるようになる。

つまり、記録の時に、磁気記録膜2に印加される磁界は、記録用磁気ヘッド8から発生する磁束の内、この反磁性が解除された微小部分10のみを通ったものだけである。この局所的に昇温する領域の大きさは、レーザ光強度を調整して超伝導膜3の面での温度プロファイルを変えることで、レーザビーム径以下の大きさに任意に設定できるため、極めて

高密度の記録が可能となる。

また、昇温手段として半導体レーザ 6 を用いることにより、昇温手段を小型化、省電力化できる。

次に、こうして高密度記録された情報を再生する過程について、図 3 を用いて説明すると以下の通りである。

再生においても、磁気記録媒体 5 の記録領域を、半導体レーザ 6 から発せられた光を集光レンズ 7 で集光して局所的に（例えば直径 $1\ \mu\text{m}$ 以下の領域で）昇温することで、超伝導膜 3 を臨界温度以上に加熱する。すると、臨界温度以上に加熱された微小部分 10 において反磁性が解除される。そこで、その微小部分 10 のみを通して、既に記録済みの磁気記録膜 2 上の記録ビット 11 からの漏洩磁束 13 を再生用磁気ヘッド 12 で検出する。これにより情報再生が可能となる。この場合、再生ビット（微小部分 10）の隣接部は、超伝導状態の反磁性下にあるため、そこから磁束が漏れ出ることはない。従って、隣接ビットからのクロストークをほぼ完全に抑えることが出来、高密度記録された情報に対し、S/N を落とすことなく信号再生が可能となる。

この場合、超伝導膜 3 の組成分布による臨界温度の分布があったとしても、雰囲気温度を十分なマージンを持って臨界温度以下に低く設定しておくことで、隣接領域からの漏洩磁束の混入を抑えることができる。また、上記のように、隣接ビットからのクロストーク除去を媒体のみの機能で実現できるため、従来の磁気記録では、高記録密度化を図るために、プロセス技術としても極めて難しい磁気ヘッドの磁極幅（トラック方向の幅）の微細化が不可欠であったが、本発明では、こうした磁性体の微細加工という問題も回避することが可能となる。

また、本磁気記録再生方式を実現するためには、磁気記録膜 2 のキュリー温度は、超伝導膜 3 の臨界温度以上であることが必要である。これは、前記臨界温度が前記キュリー温度を上回った場合、再生時に磁気記録膜 2 上の情報を消してしまうことになるためである。さらに、再生温度については、磁気記録膜 2 のキュリー温度を越えてはならない。これも、再生時のデータ消失を避けるためである。

記録温度については、少なくとも再生温度以上に設定されることが好ましい。特に、再生温度と同一に設定した場合、熱源である半導体レーザ 6 の出力制御が単一レベルで済むので、ドライバの設計も簡便となり、システムの低コスト化につながる。また、記録温度を再生温度より高く設定してもよく、その場合、磁気記録膜 2 の保磁力を記録温度下で、充分小さくした上で記録を行うことで、ビットの安定性に優れる高保磁力磁気記録膜に対しても記録が可能となる。

ここでは、局所的に昇温する手段としての光ビーム照射系として、半導体レーザ 6 及び集光レンズ 7 のみを図示したが、フォーカスサーボやトラッキングサーボ用の光学系も、必要に応じて設けられる。ここで、照射光源として、半導体レーザ 6 を用いたことで、昇温手段の小型、省電力化を図ることが可能となる。

記録用磁気ヘッド 8、再生用磁気ヘッド 12 としては、録再兼用の薄膜磁気ヘッドを用いるか、記録用磁気ヘッド 8 として薄膜磁気ヘッドを、再生用磁気ヘッド 12 として、磁気抵抗効果 (MR) 素子を用いるかのいずれかで構成される。前者の場合には、磁気回路を薄膜化することで、ヘッドのインダクタンスを小さくでき、高速記録再生への対応が可能となる。後者の場合には、記録系と再生系の磁気回路を独立に最適化出来

る上、MR素子を使うことで、極めて高感度の漏洩磁束検出が可能となり、高密度記録された情報を、高S/Nで再生が出来る。

5 本実施の形態では、磁気記録膜2として、フェロ磁性体となるCo系合金膜、または人工格子膜からなる垂直磁化膜を用いたが、これに限られることはなく、例えば、大きな垂直磁気異方性を持ち高保磁力を有する希土類遷移金属非晶質合金からなる垂直磁化膜の中で、N型以外（P型、Q型、R型）のフェリ磁性を示す材料組成を用いることもできる。特に、TbCo、TbFeCo、DyFeCo、GdTbFeCo、GdDyFeCoからなる希土類遷移金属非晶質合金は、その成分に大きな垂直磁気異方性を誘起するTbやDyを含んでいるため、記録ビット
10 の安定性に優れる。また、非晶質故に、従来の結晶質膜に固有の問題であった、粒界に起因する媒体ノイズも低減できる。さらに、クロストークも低減できる。

さらに、磁気記録膜2としては、従来高密度磁気記録膜として使われてきたCo系合金、具体的にはCoCr、CoNiCr、CoCrPt、
15 CoCrTa、CoCrPtTa、またはCoCrPtTaNb等からなる面内磁化膜を用いることもできる。この場合、従来のハードディスクシステムで採用されてきた面内磁気記録システムにおいて、超伝導膜を追加するというメディア構造の変更だけで、その他の、例えば磁気ヘッド構造やヘッドメディアI/Fや信号処理系等は殆ど変更することなく、クロストークの問題を格段に低減した高密度面内磁気記録が可能となる。
20

また、本実施の形態では、局所的に超伝導膜3を昇温する手段として光照射系を利用したが、これに限られるものではなく、例えば、磁気記

録媒体 5 に近接し、かつ磁気ヘッド 8、1 2 近傍であってトラック方向において磁気ヘッド 8、1 2 に対して先行する位置に設けた微小な発熱体を使うことで目的を達成することもできる。

〔実施の形態 2〕

本発明の他の実施の形態を図 4 に基づいて以下に説明する。

本実施の形態の磁気記録媒体 1 5 の断面図を図 4 に示す。なお、説明の便宜上、前述の図面に示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

図 4 に示すように、磁気記録媒体 1 5 は、支持基板 1 の上に、磁気記録膜 2、非磁性絶縁膜（遮熱層、非磁性絶縁層）1 4、超伝導膜 3、保護膜 4 がこの順に積層された構成を有する。

非磁性絶縁膜 1 4 としては、例えば、 SiN 、 AlN 、 AlSiN 、 AlTaN 、 SiAlON 、 TiN 、 TiON 、 BN 、 ZnS 、 SiO_2 、 TiO_2 、 BaTiO_3 、または SrTiO_3 等の誘電体膜が好適である。その膜厚としては、超伝導膜 3 と磁気記録膜 2 との間の熱干渉を防止できること、磁気記録膜 3 と磁気ヘッド 8、1 2 との間の磁気スペーシングを高密度記録の面から小さくすることが好ましいこと等から、5 ～ 1 0 0 nm が望ましい。支持基板 1、磁気記録膜 2、超伝導膜 3 および保護膜 4 には、前記実施の形態 1 と同一の材料を使用できる。

磁気記録膜 2 と超伝導膜 3 との間に非磁性絶縁膜 1 4 を設けることにより、磁気的な擾乱を与えることなく、超伝導膜 3 の効率的な昇温が出来るようになり、昇温動作の省電力駆動に適した磁気記録媒体 5 を提供できる。これは、次の理由による。

半導体レーザ 6 から磁気記録媒体 1 5 に光ビームが照射されると、そ

の光ビームを吸収することによって、超伝導膜 3 がまず加熱される。この時、熱は超伝導膜 3 の厚さ方向に伝導するとともに、層内方向（厚さ方向との直交方向）にも伝導する。通常、酸化物を主体とする超伝導膜 3 よりも、金属からなる磁気記録膜 2 の方が数倍熱伝導率が高いため、超伝導膜 3 と磁気記録膜 2 とが直接接して積層されている場合、超伝導膜 3 の厚さ方向に伝導した熱が、直ちに磁気記録膜 2 へと逃げて流れてしまう。このため、所望の温度まで超伝導膜 3 を加熱するには、余分の光ビームパワーが要求される。また、流入した熱で、磁気記録膜 2 は、その温度が上がってしまうとともに、熱伝導率の高い磁気記録膜 2 内では、層内方向にも容易に熱が広がってしまい、加熱された領域がさらに不必要に広がってしまうことになる。このようにして磁気記録膜 2 の温度が上がってしまった部分は、磁化が小さくなるので、信号読み出しの面で好ましくない結果をもたらす。

これに対し、本実施の形態では、磁気記録膜 2 と超伝導膜 3 との間に熱干渉を抑える非磁性絶縁膜 14 を形成しているので、超伝導膜 3 からの熱を磁気記録膜 2 側に不必要に逃がすことなく、効率的に超伝導膜 3 を昇温出来る。換言すると、昇温手段（半導体レーザ 6）から大きな外部エネルギーを供給する必要がなくなり、温度上昇による磁気記録膜 2 の磁化減少も抑えられる。従って、磁気記録媒体 15 を使用した場合には、この磁気記録媒体 15 に対して記録再生を行なうための装置を省電力の構成とでき、かつ高密度磁気記録再生が可能となる。

以上のように、本発明の磁気記録媒体は、支持基板上に、少なくとも磁気記録膜と超伝導膜とが積層されている構成である。

本発明によれば、情報の記録及び再生時の際に局所的に昇温して超伝

導層を臨界温度以上に加熱する。これにより、記録時には、外部磁界印加手段の大きさにかかわらず、かつ隣接する他の磁気記録層部に影響を与えることもなく、微小部分だけに情報を記録でき、高密度記録ができる。さらに、再生時には、隣接ビットからのクロストークをほぼ完全に抑えることができ、S/Nに優れた信号再生ができ、微小部分の情報再生が可能になる。

また、超伝導層と磁気記録層との間に非磁性絶縁層が形成された磁気記録媒体を用いることにより、効果的に超伝導層部を昇温出来るようになる。したがって、この場合には、昇温時の省電力駆動に適する。

尚、発明を実施するための最良の形態の項においてなした具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と次に記載する特許請求の範囲内で、いろいろと変更して実施することができるものである。

産業上の利用可能性

本発明の磁気記録媒体およびその記録再生方法は、広帯域のマルチメディア情報を扱うための大容量のメモリデバイス、例えば磁気ディスクとこの磁気ディスクに対する記録再生方法として用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 磁気記録層と、
超伝導層と、

5 これら超伝導層と磁気記録層との間に設けられ、超伝導層から磁気記録層への熱伝導を抑制する遮熱層とを含んでいることを特徴とする磁気記録媒体。

10 2. 前記遮熱層が非磁性絶縁層であることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

3. 前記磁気記録層がC o系合金からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

15 4. 前記磁気記録層が垂直磁性人工格子からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

5. 前記磁気記録層が垂直磁化希土類遷移金属非晶質合金からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

20 6. 前記超伝導層が酸化物高温超伝導体からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

7. 少なくとも磁気記録層と超伝導層とが積層されている磁気記録媒体

を使用し、

記録時には記録部位の、再生時には再生部位の前記超伝導層の温度を昇温手段によりその反磁性が解除される臨界温度以上に昇温することを特徴とする磁気記録媒体の記録再生方法。

5

8. 前記昇温手段として、半導体レーザービーム照射手段を用いることを特徴とするクレーム7に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

10

9. 記録時と再生時とにおいて、半導体レーザービーム照射手段のレーザービーム出力を同一に設定していることを特徴とするクレーム8に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

10. 少なくとも磁気記録層と超伝導層とが積層されている磁気記録媒体を使用し、

15

記録時には、記録部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、記録用磁気ヘッドより発生させた信号磁界を反磁性の解除部位から通すことにより前記磁気記録層に情報を記録し、

20

再生時には、再生部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、反磁性の解除部位を通して前記磁気記録層より漏れ出る磁束を再生用磁気ヘッドを用いて検出することを特徴とする磁気記録媒体の記録再生方法。

11. 前記超伝導層の反磁性の解除を昇温手段による昇温にて行い、この昇温手段として、半導体レーザービーム照射手段を用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

12. 前記記録用磁気ヘッドまたは前記再生用磁気ヘッドとして、薄膜磁気ヘッドを用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

5

13. 前記再生用磁気ヘッドとして、磁気抵抗効果素子を用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

要 約 書

磁気記録媒体の記録再生方法は、少なくとも磁気記録膜（２）と超伝導膜（３）とが積層されている磁気記録媒体（５）を使用する。この方法において、記録時には記録部位の、再生時には再生部位の超伝導膜（３）の温度を半導体レーザ（６）によりその反磁性が解除される臨界温度以上に昇温する。これにより、記録時には、磁気ヘッドの大きさにかかわらず、かつ隣接する他の磁気記録層部に影響を与えることもなく、高密度記録ができる。また、再生時には、隣接ビットからのクロストークをほぼ完全に抑えて S/N に優れた信号再生ができ、かつ微小部分の情報再生が可能になる。

1/4

图 1

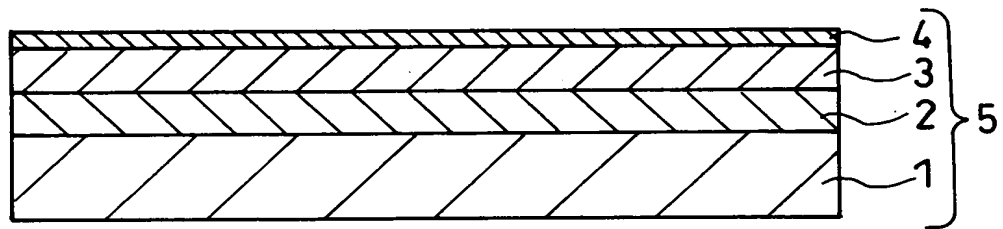


図 2

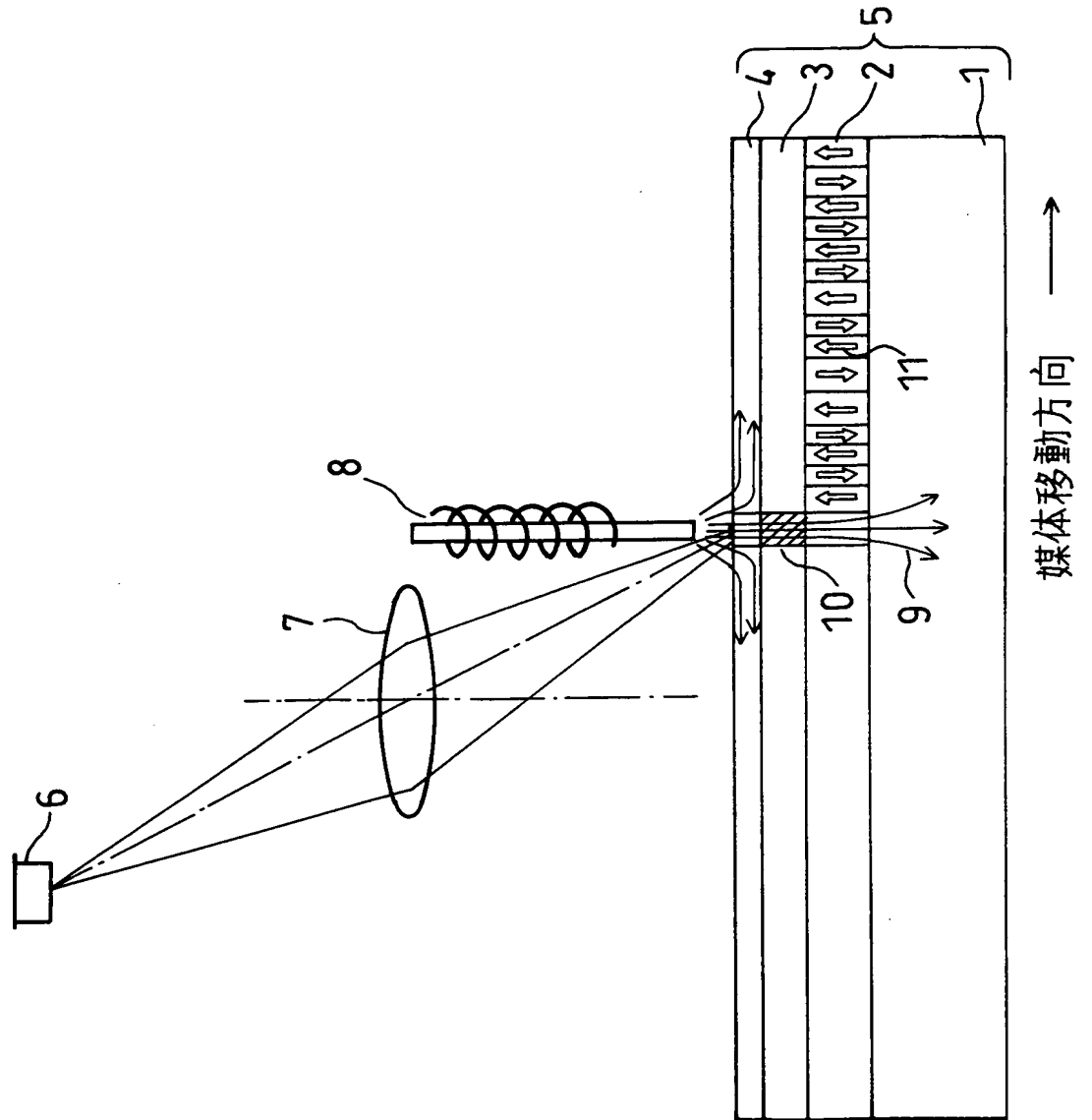


图 3

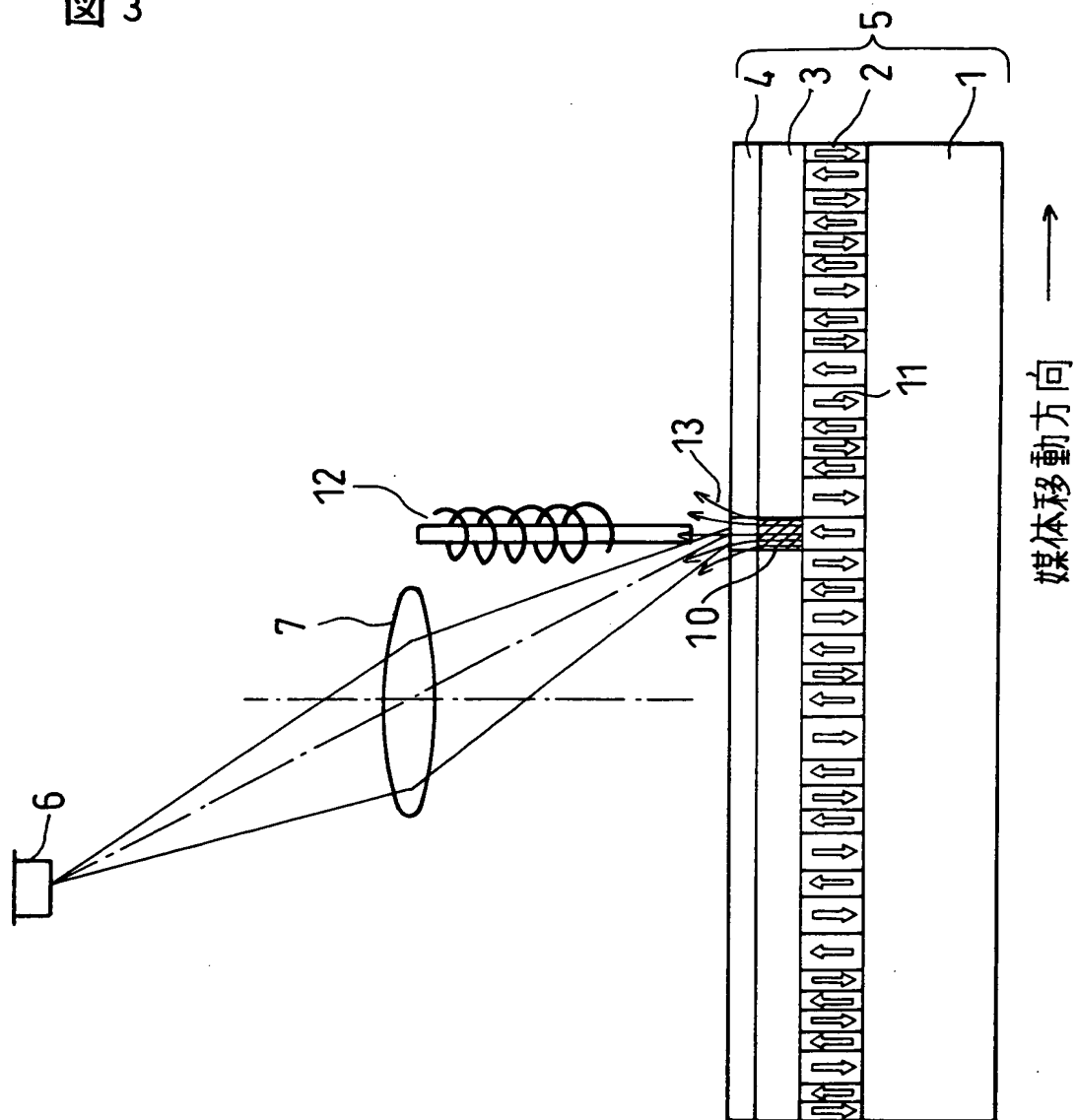
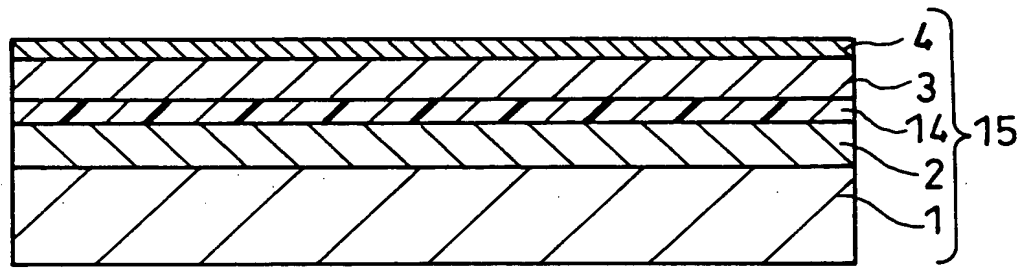


图 4



特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号

09 / 647734

国際出願日

(受付印)

出願人又は代理人の書類記号

98648

(希望する場合、最大12字)

第I欄 発明の名称

磁気記録媒体およびその記録再生方法

第II欄 出願人

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

シャープ株式会社 SHARP KABUSHIKI KAISHA

〒545-8522

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22-22

22-22, Nagaike-cho, Abeno-ku,
Osaka-shi, Osaka 545-8522 JAPAN

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号:

06-6621-1221

ファクシミリ番号:

06-6606-5827

加入電信番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、
次の指定国についての
出願人である:

☐ すべての指定国

☒ 米国を除くすべての指定国

☐ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

片山 博之 KATAYAMA Hiroyuki

〒631-0076

日本国奈良県奈良市富雄北1-17-34-510

1-17-34-510, Tomio-Kita,
Nara-shi, Nara 631-0076 JAPAN

この欄に記載した者は
次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。

(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、
次の指定国についての
出願人である:

☐ すべての指定国

☐ 米国を除くすべての指定国

☒ 米国のみ

☐ 追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

8003 弁理士 原 謙三 HARA Kenzo

〒530-0041 日本国大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号

大和南森町ビル 原謙三国際特許事務所

HARAKENZO PATENT LAW FIRM

Daiwa Minamimorimachi Bldg., 2-6,

Tenjinbashi 2-chome Kita, Kita-ku, Osaka-shi,

Osaka 530-0041 JAPAN

電話番号:

06-6351-4384

ファクシミリ番号:

06-6351-5664

加入電信番号:

☐ 通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す

第Ⅴ欄 国の指定

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う（該当する□にレ印を付すこと； 少なくとも1つの□にレ印を付すこと）。

Aと成半半半

- ☐ **AP** **ARIPO** 半半半半 : **GH** ガーナ Ghana, **GM** ガンビア Gambia, **KE** ケニア Kenya, **LS** レソト Lesotho, **MW** マラウイ Malawi, **SD** スーダン Sudan, **SZ** スワジランド Swaziland, **UG** ウガンダ Uganda, **ZW** ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** ユーラシア半半半半 : **AM** アルメニア Armenia, **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan, **BY** ベラルーシ Belarus, **KG** キルギス Kyrgyzstan, **KZ** カザフスタン Kazakhstan, **MD** モルドヴァ Republic of Moldova, **RU** ロシア Russian Federation, **TJ** タジキスタン Tajikistan, **TM** トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☒ **EP** ヨーロッパ半半半半 : **AT** オーストリア Austria, **BE** ベルギー Belgium, **CH** and **LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, **CY** キプロス Cyprus, **DE** ドイツ Germany, **DK** デンマーク Denmark, **ES** スペイン Spain, **FI** フィンランド Finland, **FR** フランス France, **GB** 英国 United Kingdom, **GR** ギリシャ Greece, **IE** アイルランド Ireland, **IT** イタリア Italy, **LU** ルクセンブルグ Luxembourg, **MC** モナコ Monaco, **NL** オランダ Netherlands, **PT** ポルトガル Portugal, **SE** スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** **OAPI** 半半半半 : **BF** ブルキナ・ファソ Burkina Faso, **BJ** ベナン Benin, **CF** 中央アフリカ Central African Republic, **CG** コンゴ Congo, **CI** コートジボアール Côte d'Ivoire, **CM** カメルーン Cameroon, **GA** ガボン Gabon, **GN** ギニア Guinea, **GW** ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, **ML** マリ Mali, **MR** モーリタニア Mauritania, **NE** ニジェール Niger, **SN** セネガル Senegal, **TD** チャード Chad, **TG** トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国（他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する）


[国] 半半半半 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AL アルバニア Albania | <input type="checkbox"/> LR リベリア Liberia |
| <input type="checkbox"/> AM アルメニア Armenia | <input type="checkbox"/> LS レソト Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AT オーストリア Austria | <input type="checkbox"/> LT リトアニア Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AU オーストラリア Australia | <input type="checkbox"/> LU ルクセンブルグ Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AZ アゼルバイジャン Azerbaijan | <input type="checkbox"/> LV ラトヴィア Latvia |
| <input type="checkbox"/> BA ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MD モルドヴァ Republic of Moldova |
| | <input type="checkbox"/> MG マダガスカル Madagascar |
| | <input type="checkbox"/> MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BB バルバドス Barbados | <input type="checkbox"/> MN モンゴル Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BG ブルガリア Bulgaria | <input type="checkbox"/> MW マラウイ Malawi |
| <input type="checkbox"/> BR ブラジル Brazil | <input type="checkbox"/> MX メキシコ Mexico |
| <input type="checkbox"/> BY ベラルーシ Belarus | <input type="checkbox"/> NO ノルウェー Norway |
| <input type="checkbox"/> CA カナダ Canada | <input type="checkbox"/> NZ ニュー・ジーランド New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> PL ポーランド Poland |
| <input type="checkbox"/> CN 中国 China | <input type="checkbox"/> PT ポルトガル Portugal |
| <input type="checkbox"/> CU キューバ Cuba | <input type="checkbox"/> RO ルーマニア Romania |
| <input type="checkbox"/> CZ チェコ Czech Republic | <input type="checkbox"/> RU ロシア Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DE ドイツ Germany | <input type="checkbox"/> SD スーダン Sudan |
| <input type="checkbox"/> DK デンマーク Denmark | <input type="checkbox"/> SE スウェーデン Sweden |
| <input type="checkbox"/> EE エストニア Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> SG シンガポール Singapore |
| <input type="checkbox"/> ES スペイン Spain | <input type="checkbox"/> SI スロヴェニア Slovenia |
| <input type="checkbox"/> FI フィンランド Finland | <input type="checkbox"/> SK スロヴァキア Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GB 英国 United Kingdom | <input type="checkbox"/> SL シェラ・レオネ Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GD グレナダ Grenada | <input type="checkbox"/> TJ タジキスタン Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GE グルジア Georgia | <input type="checkbox"/> TM トルクメニスタン Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GH ガーナ Ghana | <input type="checkbox"/> TR トルコ Turkey |
| <input type="checkbox"/> GM ガンビア Gambia | <input type="checkbox"/> TT トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HR クロアチア Croatia | <input type="checkbox"/> UA ウクライナ Ukraine |
| <input type="checkbox"/> HU ハンガリー Hungary | <input type="checkbox"/> UG ウガンダ Uganda |
| <input type="checkbox"/> ID インドネシア Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> US 米国 United States of America |
| <input type="checkbox"/> IL イスラエル Israel | |
| <input type="checkbox"/> IN インド India | |
| <input type="checkbox"/> IS アイスランド Iceland | <input type="checkbox"/> UZ ウズベキスタン Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> JP 日本 Japan | <input type="checkbox"/> VN ヴィエトナム Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> KE ケニア Kenya | <input type="checkbox"/> YU ユーゴスラヴィア Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KG キルギス Kyrgyzstan | <input type="checkbox"/> ZW ジンバブエ Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR 韓国 Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ カザフスタン Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC セント・ルシア Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK スリ・ランカ Sri Lanka | |

下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定（国内特許のために）するためのものである

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

指定の確認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。（指定の確認は、指定を特許する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官へ提出しなければならない。）

第Ⅶ欄 優先権主張 <input type="checkbox"/> 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている				
先の出願日 (日. 月. 年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願 : 国 名	広域出願 : *広域官庁名	国際出願 : 受理官庁名
(1) 06. 04. 98	平成10年特許願 第 092127 号	日本国 JAPAN		
(2)				
(3)				
<input type="checkbox"/> 上記()の番号の先の出願(ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る)のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁(日本国特許庁の長官)に対して請求している。 : _____				
*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない。(規則4. 10(b)(ii))。追記欄を参照。				
第Ⅷ欄 国際調査機関				
国際調査機関(ISA)の選択		先の調査結果の利用請求: 当該調査の照会 (先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合)		
ISA/JP		出願日(日. 月. 年) 出願番号 国名(又は広域官庁)		
第Ⅸ欄 照合欄 : 出願の言語				
この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。				
願書 3 枚	この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。			
明細書(配列表を除く) . 14 枚	1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙			
請求の範囲 3 枚	2. <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する : (1)			
要約書 1 枚	3. <input checked="" type="checkbox"/> 特許印紙を貼付した書面			
図面 4 枚	4. <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを (翻訳に使用した言語名を記載する) :			
明細書の配列表 . . . 0 枚	5. <input checked="" type="checkbox"/> 証明する書面			
合計 25 枚	6. <input type="checkbox"/> 別個の記名押印された委任状			
	7. <input type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを (翻訳に使用した言語名を記載する) :			
	8. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面			
	9. <input type="checkbox"/> スクレオチド又はアミノ酸配列表 (フレキシブルディスク)			
	10. <input type="checkbox"/> その他(書類名を詳細に記載する)			
要約書とともに提示する図面: 図2 本国際出願の使用言語名: 日本語				
第Ⅹ欄 提出者の記名押印				
各人の氏名(名称)を記載し、その次に押印する。				
<div style="text-align: center;"> 原 謙 三  </div>				

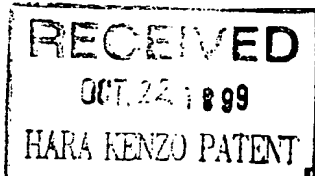
受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日	2. 図面 <input type="checkbox"/> 受理された <input type="checkbox"/> 不足図面がある
3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
5. 出願人により特定された 国際調査期間 ISA/JP	
6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査 機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

様式PCT/RO/101 (最終用紙) (1998年7月)



PATENT COOPERATION TREATY

09 / 647 834

WO 99/52101
PCT/JP99/01783

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HARA, Kenzo
Harakenzo Patent Law Firm
Daiwa Minamimorimachi Building
2-6, Tenjinbashi 2-chome Kita
Kita-ku, Osaka-shi
Osaka 530-0041
JAPON

**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

Date of mailing (day/month/year) 14 October 1999 (14.10.99)		
Applicant's or agent's file reference 98648		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP99/01783	International filing date (day/month/year) 02 April 1999 (02.04.99)	
Priority date (day/month/year) 06 April 1998 (06.04.98)		
Applicant SHARP KABUSHIKI KAISHA et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

EP, KR, US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

SG

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 14 October 1999 (14.10.99) under No. WO 99/52101

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

RECEIVED

AUG. 13 1999

HARA KENZO PATENT

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HARA, Kenzo
 Harakenzo Patent Law Firm
 Daiwa Minamimorimachi Building
 2-6, Tenjinbashi 2-chome Kita
 Kita-ku, Osaka-shi
 Osaka 530-0041
 JAPON

**NOTIFICATION CONCERNING
 THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS**
 (PCT Administrative Instructions, Section 417)

Date of mailing (day/month/year) 05 August 1999 (05.08.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 98648	
International application No. PCT/JP99/01783	International filing date (day/month/year) 02 April 1999 (02.04.99)
Applicant SHARP KABUSHIKI KAISHA et al	

1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on:

03 August 1999 (03.08.99)

2. This date is within the time limit under Rule 46.1.

Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).

3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorised officer

Susumu Kubo

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



請 求 の 範 囲

1. (補正後) 磁気記録層と、超伝導層と、これら超伝導層と磁気記録層との間に設けられ、超伝導層から磁気記録層への熱伝導を抑制する遮熱層とを含み、前記磁気記録層のキュリー温度が、前記超伝導層の臨界温度以上であることを特徴とする磁気記録媒体。

2. 前記遮熱層が非磁性絶縁層であることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

3. 前記磁気記録層がC o系合金からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

4. 前記磁気記録層が垂直磁性人工格子からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

5. 前記磁気記録層が垂直磁化希土類遷移金属非晶質合金からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

6. 前記超伝導層が酸化物高温超伝導体からなることを特徴とするクレーム1に記載の磁気記録媒体。

7.

8.

9.

- 5 10. (補正後) 少なくとも磁気記録層とこの磁気記録層のキュリー温度以上の臨界温度を有する超伝導層とが積層されている磁気記録媒体を使用し、

10 記録時には、記録部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、記録用磁気ヘッドより発生させた信号磁界を反磁性の解除部位から通すことにより前記磁気記録層に情報を記録し、

再生時には、再生部位の前記超伝導層の反磁性を解除した状態で、反磁性の解除部位を通して前記磁気記録層より漏れ出る磁束を再生用磁気ヘッドを用いて検出することを特徴とする磁気記録媒体の記録再生方法。

- 15 11. 前記超伝導層の反磁性の解除を昇温手段による昇温にて行い、この昇温手段として、半導体レーザビーム照射手段を用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

- 20 12. 前記記録用磁気ヘッドまたは前記再生用磁気ヘッドとして、薄膜磁気ヘッドを用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。

13. 前記再生用磁気ヘッドとして、磁気抵抗効果素子を用いることを特徴とするクレーム10に記載の磁気記録媒体の記録再生方法。